

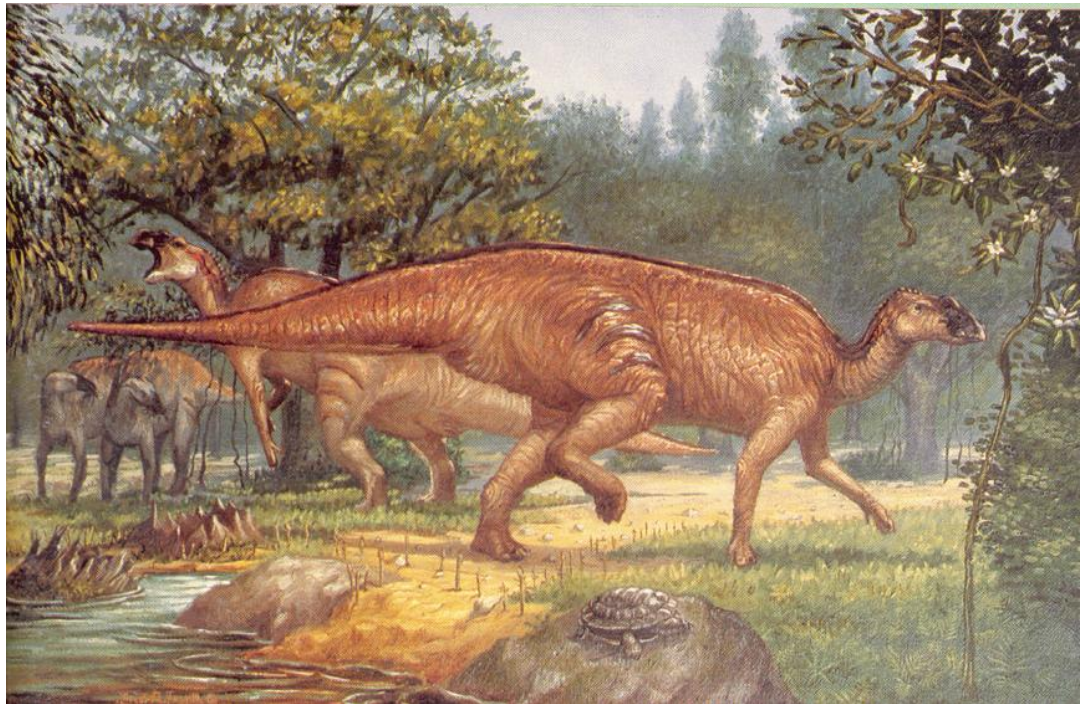
NUEVOS DESCUBRIMIENTOS DE DINOSAURIOS EN SONORA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN, CULTURA Y DESARROLLO REGIONAL

RENE HERNÁNDEZ RIVERA:
UNAM

RAFAEL PACHECO RODRÍGUEZ.
UNISON

CARLOS M GONZALEZ LEON
UNAM



DESCUBRIMIENTOS DE DINOSAURIOS

Se encontraron en el Municipio de Fronteras, Sonora, México, colocando al estado en una de las regiones más importantes a nivel nacional y mundial por contener organismos del pasado con más de 70 millones de años de antigüedad.

- Descubrimientos de varios sitios con huellas de dinosaurios así como la existencia de una gran cantidad de huesos permineralizados, que a decir de los investigadores, existe la posibilidad de encontrar un esqueleto de dinosaurios completo.



LA IMPORTANCIA DE LOS DINOSAURIOS

- Los dinosaurios seguramente han sido los organismos más exitosos .
- Actualmente conocemos su existencia gracias a los registros fósiles, es decir a los huesos permineralizados, a las huellas de sus pisadas, a la impresiones de su piel, a los coprolitos (excrementos fecales fosilizados), y nidos con huevos fósiles.
- Un fósil es cualquier vestigio de la vida pasada de más de 10,000 años de antigüedad según los paleontólogos.
- **Encontrarse un registro fósil es todo un acontecimiento.**



DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN

- La zona de los dinosaurios se encuentra en un valle intermontano, en depósitos de arenas, grabas y arcillas o combinadas, del periodo cretácico tardío.
- Se encuentra enclavada en la estribación poniente de la Sierra Madre Occidental, en la región conocida como Sierras y Valles Paralelos.



LOCALIZACION

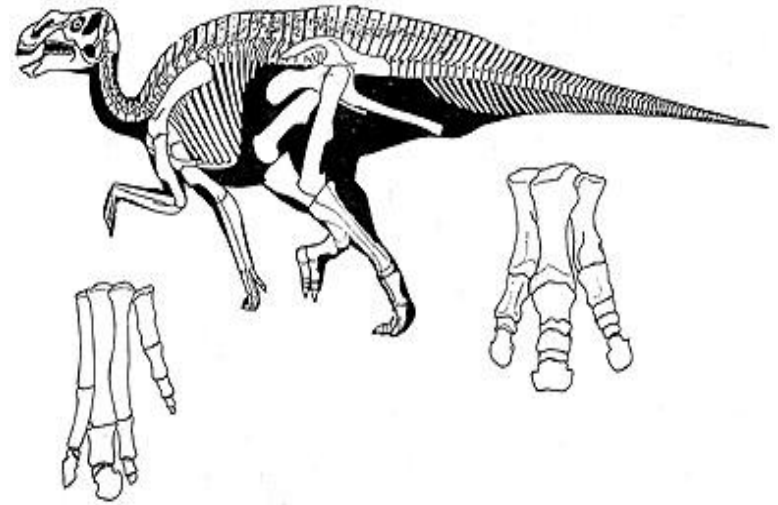
Cantera conocida como “El Carro Quebrado” Latitud 30° 41' 33.5" Longitud 109° 30' 03.8"

Altitud 1294 msnm. A 10 km. de Esqueda, Municipio de Fronteras.

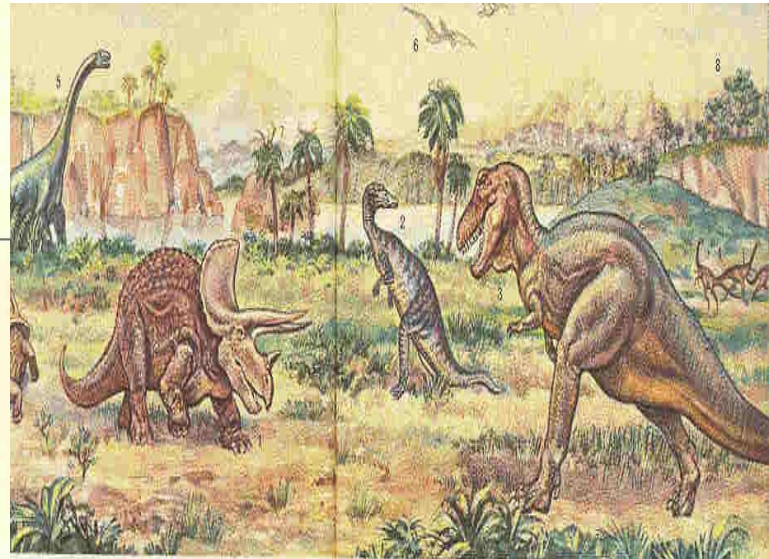
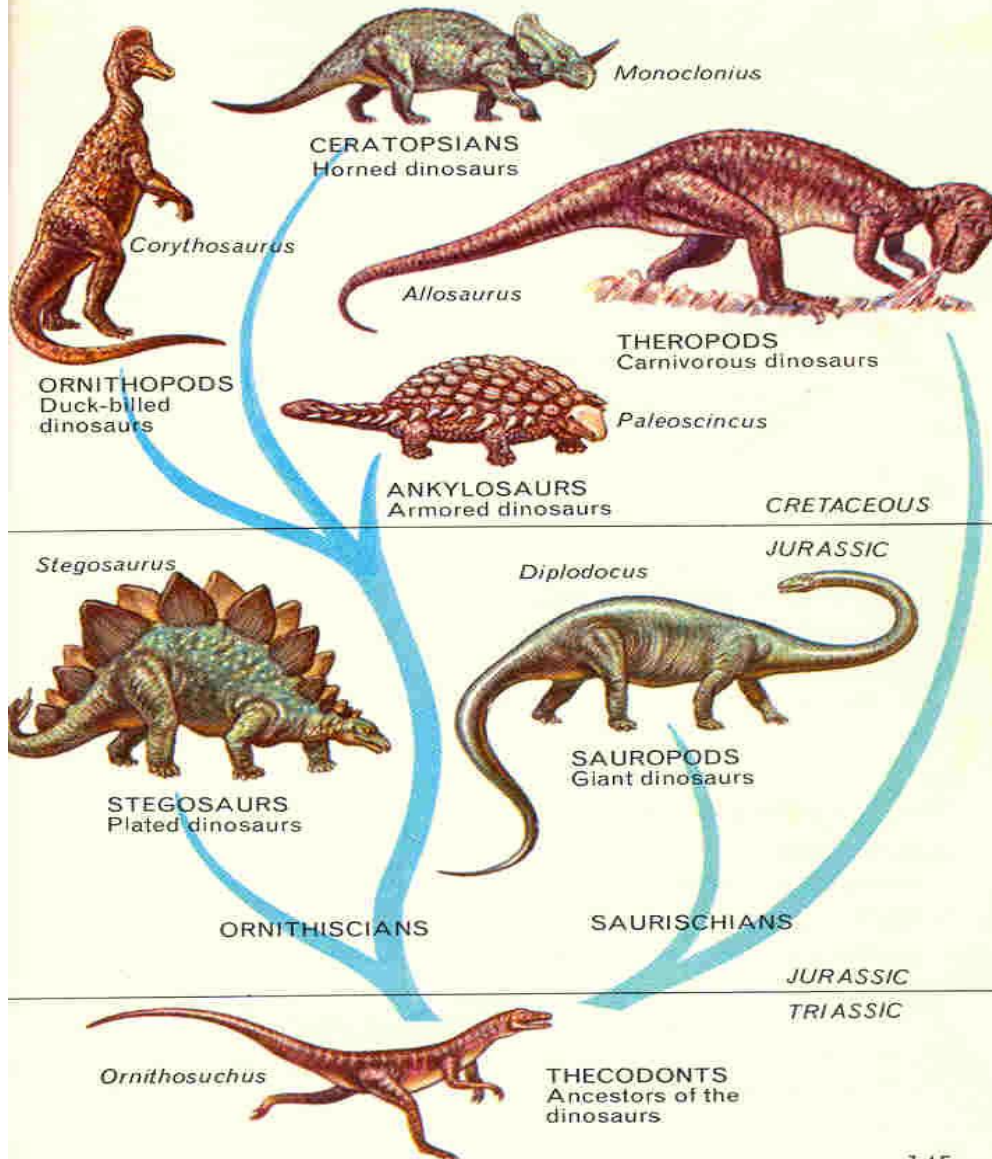


LOS REGISTROS FOSILES

- La investigación formal de comenzó el mes de enero de 2010
- Se habían descubierto por los trabajadores 5 huellas. Hadrosaurios, conocidos como Pico de Pato, los cuales se presume una longitud de 8 metros aproximadamente.
- Otro hadrosuario de mayor tamaño pero con 3.5 metros de diferencia estratigráfica,
- Otras huellas de un Terópodo ("pie de bestia", carnívoro) con una longitud de 2 a 3 metros, también nos indica que estuvieron en otro tiempo geológico



SIMPLIFIED FAMILY TREE OF THE DINOSAURS



1. Cretaceous reptiles, including 1. *Triceratops*, 2. *Tyrannosaurus*, 3. *Stegosaurus*, 4. *Allosaurus*, 5. *Brachiosaurus*, 6. *Pteranodon*, 7. *Cycadoides*, 8. *Angiosperms*.

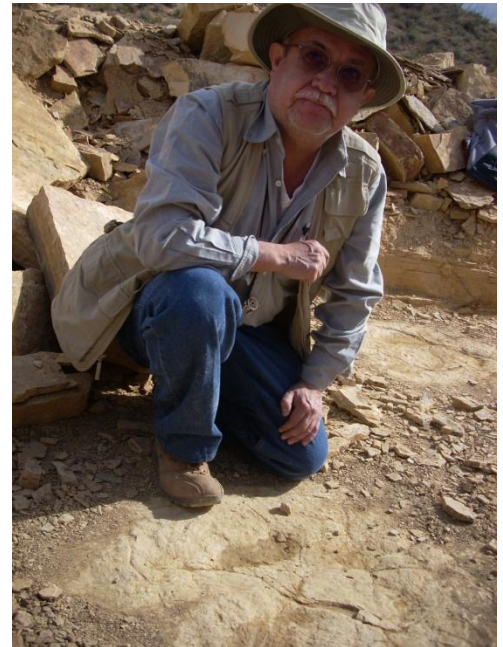
odon, a 40-ft. duck-bill dinosaur; 3. *Tyrannosaurus*, a powerful carnivore, 50 ft. long; 4. ostrich-like *Struthiomimis*, 3 ft. high; 5. *Brachiosaurus* (Lower Cretaceous); 6. *Pteranodon*, a flying reptile with a 25-ft.

3. *Tyrannosaurus*, 3 ft. high; 5. *Brachiosaurus* (Lower Cretaceous); 6. *Pteranodon*, a flying reptile with a 25-ft. wingspan. Plants include 7. cycadoides and 8. primitive angiosperms or flowering plants.

wingspan. Plants include 7. cycadoides and 8. primitive angiosperms or flowering plants.



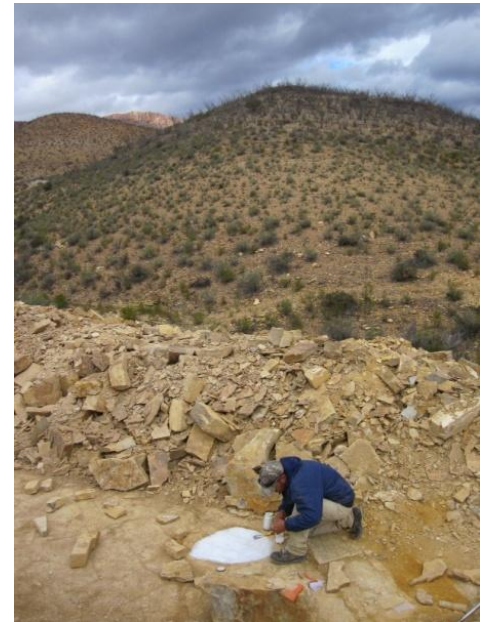












POTENCIAL DE LA REGION: HUELLAS

- La región potencial para encontrar más huellas es de varios kilómetros cuadrados, pues es una zona que tiene las mismas características geológicas y paleoambientales lo que permite presumir del hallazgo de nuevos registros. Esto se comprueba porque trabajadores ejidatarios de la región ha encontrado varias canteras con huellas impresas de dinosaurios lo que amerita varios sitios por explorarse en el futuro.

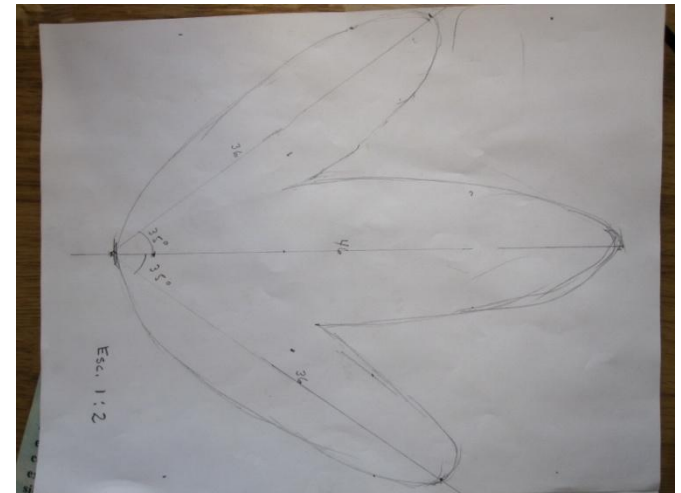
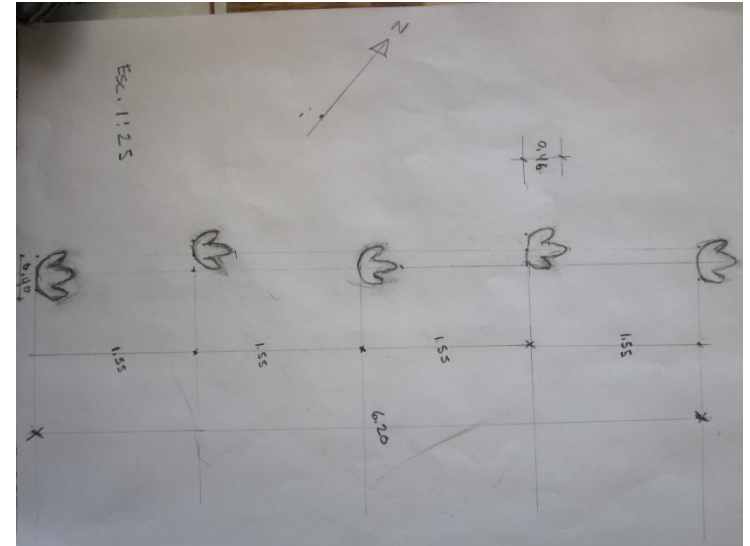
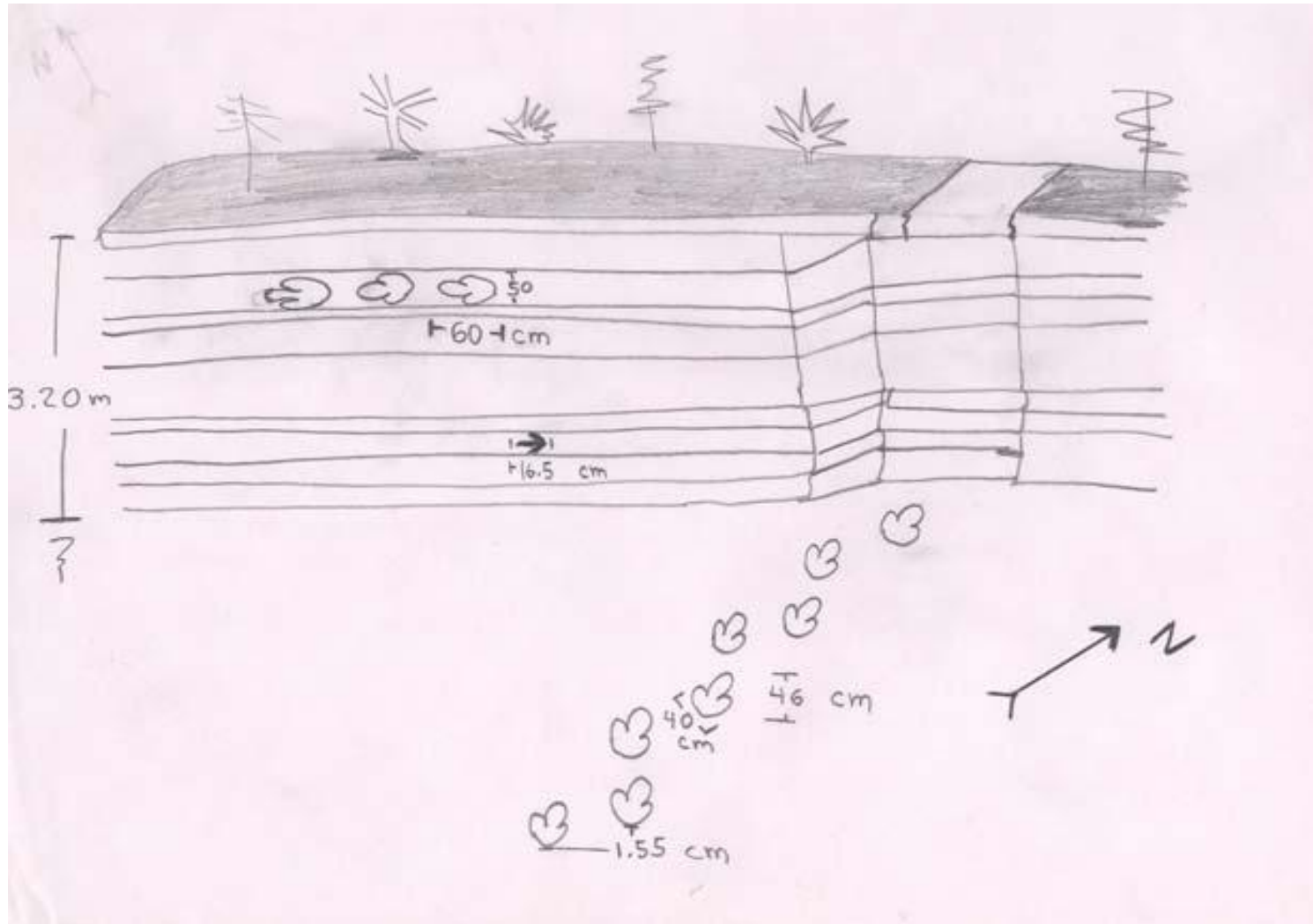


DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA DE HUELLAS DE DINOSAURIOS



HUESOS DE DINOSAURIO

- En estudio de años atrás en la región, por el rumbo de Naco, más al norte de esta región ya se habían encontrado registros fósiles de huesos de dinosaurio de varios grupos: como fémur de hadrosuarios, humeros, costillas, vertebras, dientes de carnívoros, entre otros.
- Municipio de Fronteras. En nuestra vista se constató el hecho de que esta zona es prolífica en huesos de dinosaurio, siendo un ambiente más continental que el de las huellas
- Este descubrimiento aunado al anterior, ubican a la zona en una de las más importantes del país y del mundo.

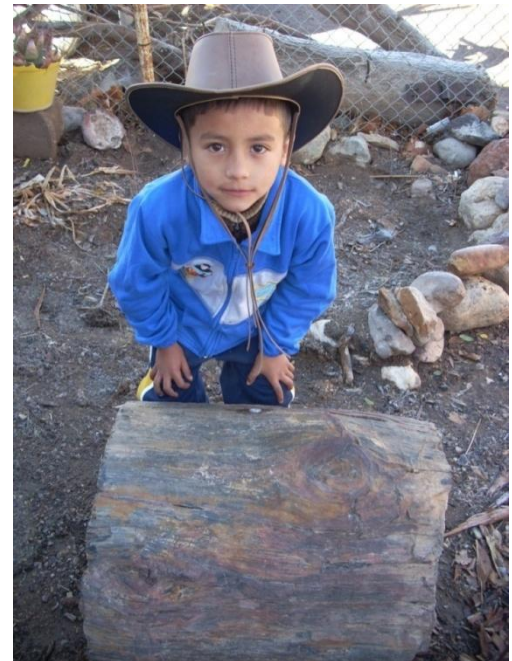






OTROS HALLAZGOS DE FOSILES

- Por si fuera poco lo anterior, en estudios regionales se encontró otro tipo de registros fósiles como troncos petrificados de gran tamaño (varios decenas de kilogramos) en buen estado de conservación, también impresiones de plantas, bivalvos de carácter continental (lacustre), y en una área al oriente de se encontró rocas calcáreas de origen marino con una gran cantidad de bivalvos pelecípodos y gasterópodos.





PROYECTO INTEGRAL

- **INVESTIGACIÓN**
 - **EDUCACIÓN**
 - **CULTURA**
 - **DESARROLLO REGIONAL**
- **ESTRATEGIA: INTEGRACIÓN DE LOS SECTORES DE LA SOCIEDAD**
- Academia (UNAM, UNISON), Dependencias gubernamentales, Sectores Productivos (Empresarios), Sectores Sociales (Organizaciones de profesionistas, etc.), Ejidatarios, Sector educativo, otros.

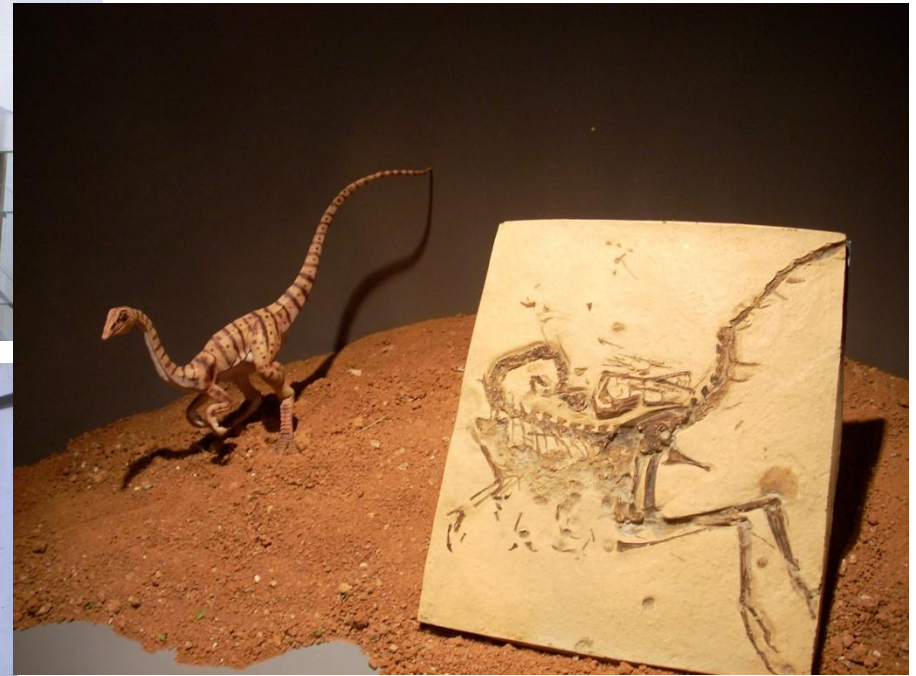


































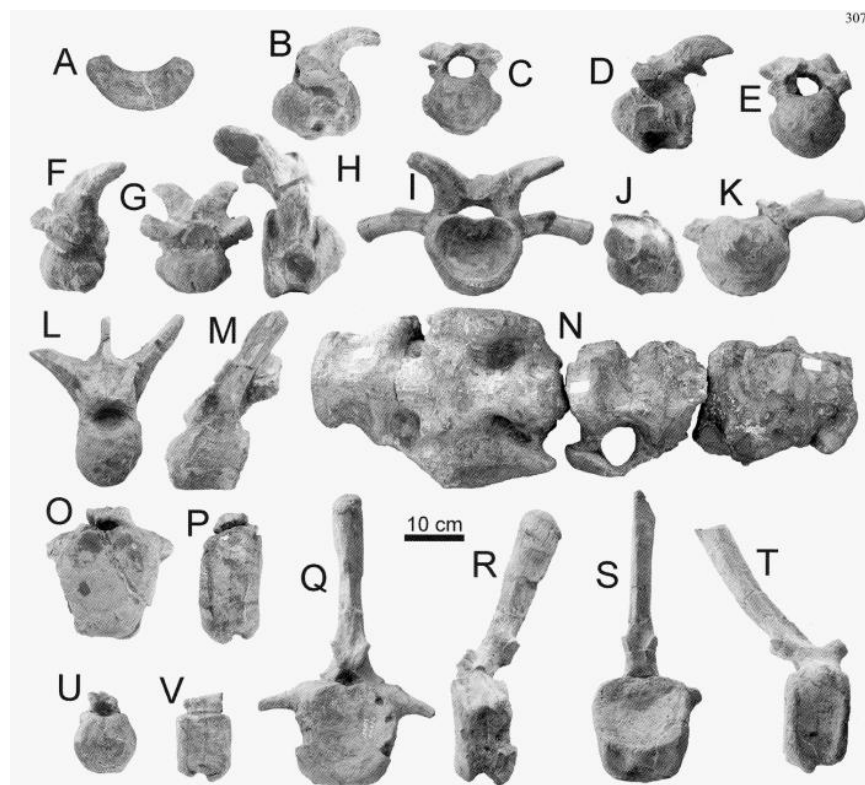
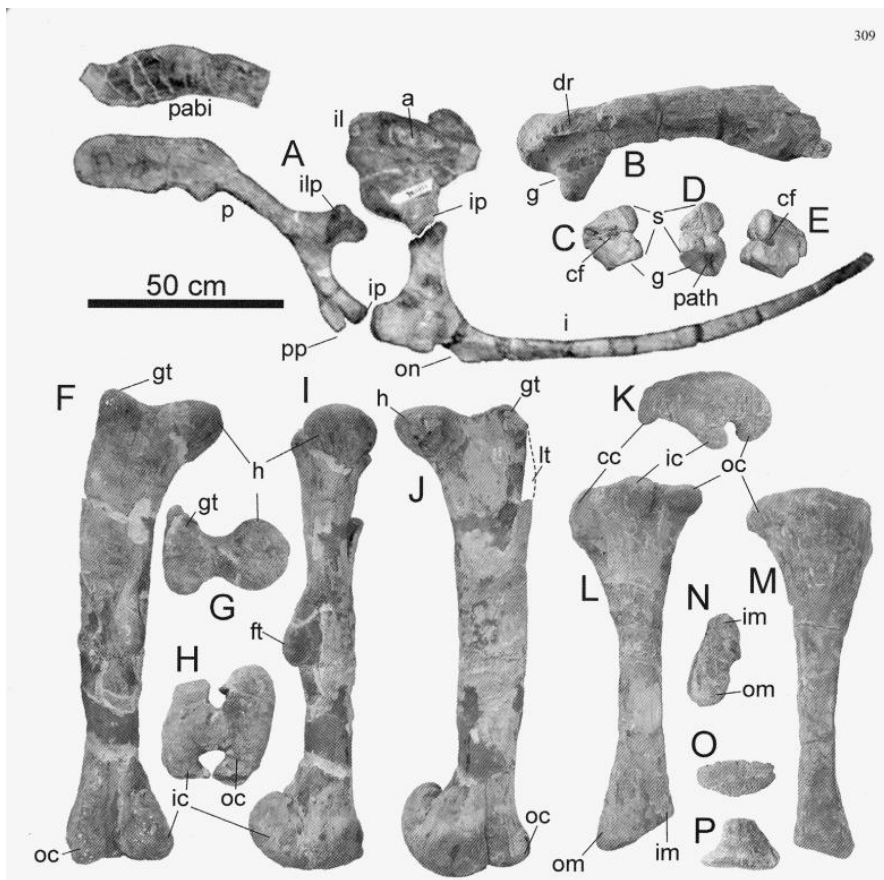


FIGURE 9. Vertebrae (PASAC-1). **A**, Atlas, anterior view; **B-C**, Anterior cervical vertebra, B, left lateral view, C, anterior view; **D-E**, Anterior cervical vertebra, D, left lateral view, E, anterior view; **F-G**, Medial cervical vertebra, F, left lateral view, G, anterior view; **H-I**, Posterior cervical vertebra, H, right lateral view, I, posterior view; **J-K**, Posterior cervical vertebra, J, right lateral view, K, anterior view; **L-M**, Anterior dorsal vertebra, L, anterior view, M, left lateral view; **N**, Sacrum, ventral view; **O-P**, First caudal centrum, O, anterior view, P, right lateral view; **Q-R**, Second caudal vertebra, Q, posterior view, R, left lateral view; **S-T**, Anterior caudal vertebra, S, posterior view, T, right lateral view; **U-V**, Medial caudal vertebra, U, anterior view, V, left lateral view.

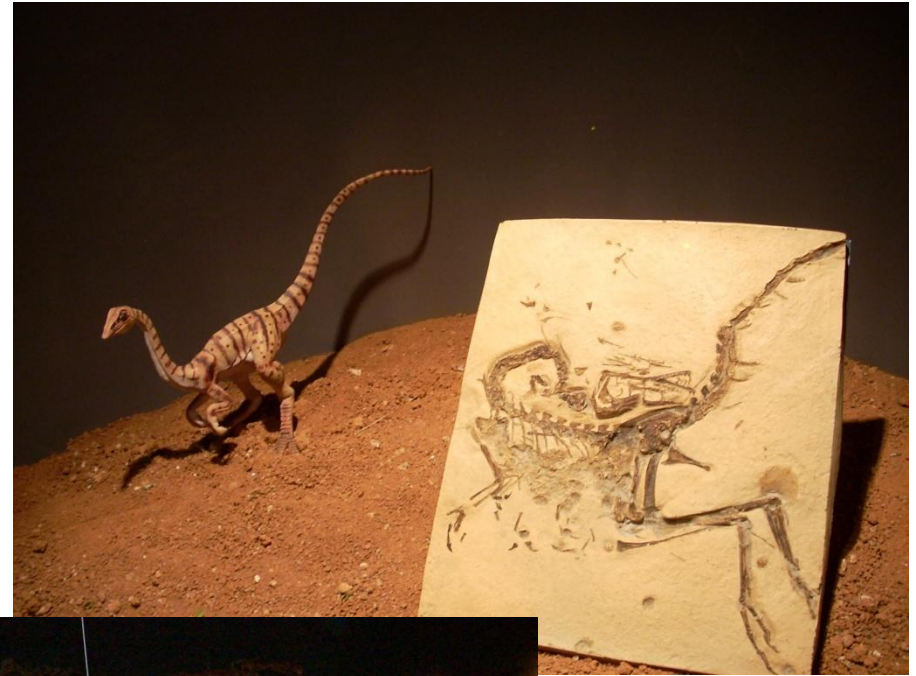
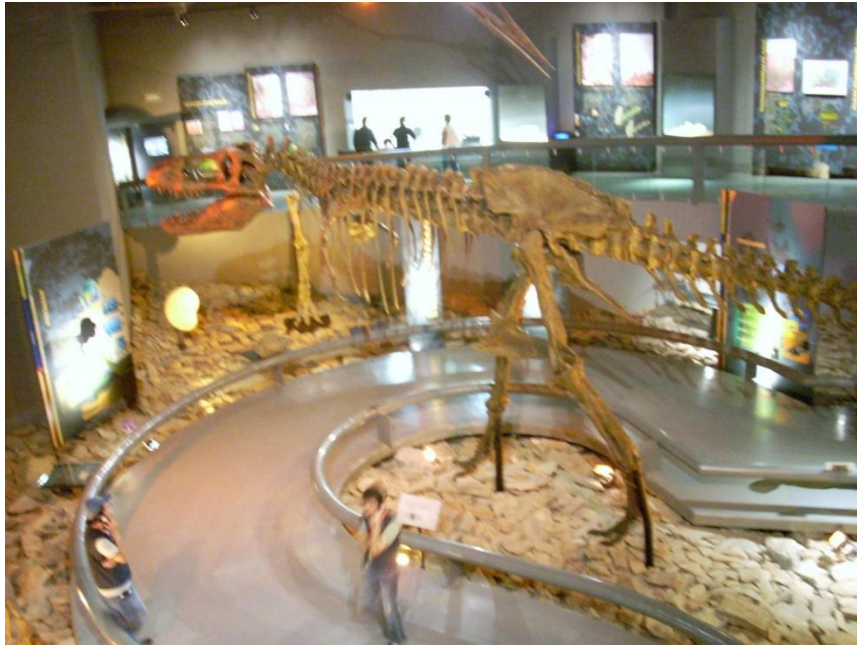


ACTIVIDADES FUTURAS POR REALIZAR

- Excavación de dinosaurios.
- Excavación de huellas.
- Estudios exploratorios de nuevas zonas de huellas.
- Exploración de huesos en la región.
- Exploración de otros registros fósiles. Plantas y troncos, organismos de ambientes marinos y continentales.
- Otros estudios de investigación: Geológicos, estructurales, tectónicos, etc.
- Proyecto regional de educación y cultura
- Proyecto de turismo regional

PROYECTOS ESTRATÉGICOS POR REALIZAR

- 1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**
- 2. PROYECTO REGIONAL DE EDUCACIÓN Y CULTURA**
- 3. PROYECTO DE TURISMO REGIONAL**
- 4. MUSEO REGIONAL DE HISTORIA NATURAL: LOS
DINOSAURIOS (Historia Natural-cultura ambiental)**



PERSPECTIVAS DEL PROYECTO

- Quedan por delante muchos meses y años de investigación
- La región debiera ser considerada como estratégica para el Gobierno del Estado de Sonora y para el país mismo, pues alberga en su seno el patrimonio paleontológico,
- Gran diversidad de registros fósiles y de rocas que la hacen uno de los lugares más atractivos paleontológicamente hablando no solo a nivel nacional sino internacional
- Se requiere el apoyo de los sectores empresariales,
- El Grupo México
- El Municipio
- Ejidatarios

FINANCIAMIENTO

Durante este proceso se está elaborando el proyecto de actividades, necesidades de materiales, equipo, trabajo de campo, entre otros lo cual nos servirá de base para la obtención de recursos económicos y financiamiento.

**SE LES INVITA A COLABORAR EN ESTE PROYECTO
ES DE TODOS**











Artes Visuales; en Aguascalientes María Novaro, Paul Leduc, Tomás Pelt, Marisa Sistach, Jorge Fons y Alicia Rojo, obviamente para hablar de Cine. En Chihuahua: Alicia Contreras, Michael Descombey y Arriaga, como conocedores de la obra de los puntos mencionados. En Sonora, Sabina Berman, Emilio Cargu Argüelles, Luisa Josefina Cárdenas Cuevas, José Luis Ibáñez, Héctor Illena Poniatowska, Sergio Pitot, en Sonora, ¿qué le tocará?... En la Galería Café Lalique, acciones es el grupo que dirige con el cual celebrarán su primera obra será los viernes y sábado con un precio de admisión de \$500. Se nos va Carmen Alibobar suerte a la capital del pa- periodista, empresaria y maes- (lo), se ha ganado el cariño de s que esperan verla brillar- ellos rumbos. Buena suerte... el mensaje Evelyn. Gracias...

Preocupa la venta clandestina de fósiles: Pacheco Rodríguez

El Director de la Casa de la Ciencia lamenta que exista poco personal y recursos en el INAH

Angélica Valdez Barajas

Es preocupante la venta y saqueo clandestino de los distintos fósiles que se extraen en zonas como Arivechi. El Cerro de las Conchas, Calorica, Ciudad Obregon, Navojoa, Alamos, Agua Prieta y Cananea, denuncia Rafael Pacheco Rodríguez.

En su calidad de Director de la Casa de la Ciencia de la Universidad de Sonora, dice que el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) no puede vigilar esas zonas por que no cuenta con suficiente personal.

Hay venta clandestina de fósiles completos -agrega-, como mastodontes y hasta de mamut, los cuales han sido vendidos en Estados Unidos, "con ello se evidencia que hace falta una vigilancia intensiva en esos lugares".

Pacheco Rodríguez relata que ha visto en la zona conocida como Las Conchas, en Arivechi, cómo algunos camiones cargan con más de 40 especies en organismos marinos, además de conchas, las cuales tienen 100 millones de años de antigüedad.

"Aunque hay leyes que resguardan de cierta manera

estas zonas, es como si no hubiese porque no hay quién las vigile", asegura, además de criticar que a pesar de la riqueza arqueológica de Arivechi, no exista un museo paleontológico que la resguarde y permita su estudio.

En ese sentido, reitera, es importante socializar el patrimonio cultural, es decir, que se promueva la educación en lo concerniente a los significados de las áreas consideradas como patrimonio cultural.

Pacheco Rodríguez reconoce que hay una carencia de recursos humanos, como lo ejemplifica el INAH, que a nivel nacional solamente cuenta con tres paleontólogos: "esto es porque hay muy pocos profesionistas que puedan cubrir la enorme gama de cultura".

Hay que pugnar porque se cumplan las normas

Recientemente se impulsó en Sonora un foro para acordar una adecuación en la Ley Nacional del Patrimonio Cultural de México, sin embargo, el titular de la Casa de la Ciencia considera que este tipo de convocatorias deben ampliarse a todos los sectores de la sociedad.

"Como impulsores de la cultura, debemos pugnar por que se cumplan las normas ya establecidas", opina, al señalar que deben unirse esfuerzos entre el INAH, institución encargada de promover estas normas, los gobiernos de los estados a través de sus distintas instancias, la



EL INDEPENDIENTE Archivado

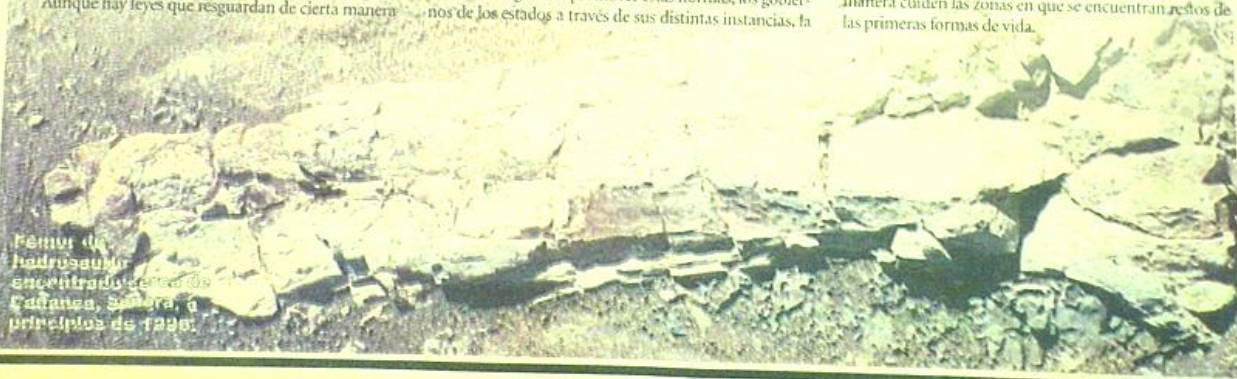
Rafael Pacheco, Director de la Casa de la Ciencia de la Universidad de Sonora.

Asociación de Educación Superior de Sonora, centros de investigación, agrupaciones civiles y culturales.

Es importante informar y difundir lo que es considerado como patrimonio cultural, pues en ninguna parte se indica como tal la evolución del estado y que es objeto de una depredación impresionante.

"Como patrimonio cultural importante que se tiene es el registro de fósiles, y por cierto Sonora es el Estado más importante de nuestra nación porque alberga una gran cantidad de organismos animales y vegetales que vivieron desde hace aproximadamente unos 800 millones de años", informa.

Pacheco Rodríguez reitera su esperanza para que el INAH retome su papel que le corresponde e invite a las diferentes dependencias encargadas de promover la cultura para que juntos hagan un programa integral y de esa manera cuiden las zonas en que se encuentran restos de las primeras formas de vida.



Fémur de mamut encontrado cerca de Cananea, Sonora, a principios de 1990.

DINOSAURIOS

EN SONORA

Texto y fotos: Libia E. Barajas Mariscal



Inicio de la extracción de un fémur de hadrosaurio (enero de 1997).

A LA ORILLA DE UNA LAGUNA DE AGUA DULCE PACE TRANQUILAMENTE UNA MANADA DE HADROSAURIOS (DINOSAURIOS HERBÍVOROS). SUS CASI ONCE METROS DE ENVERGADURA NO LES RESTAN TERNURA MATERNAL Y ATIENDEN SOLICITAMENTE LOS RECLAMOS DE LAS PEQUEÑAS CRÍAS. HAY MUCHA VEGETACIÓN PARA ALIMENTARSE, VASTOS TERRENOS SUAVES, RÍOS; SON LOS CALÍDOS DELTAS DEL CRETÁCICO EN LO QUE HOY ES EL ESTADO DE SONORA.

¿cómo? 22

Es difícil creer, a más de 70 millones de años de distancia, que amplias zonas semidesérticas en Sonora hayan sido enormes bosques húmedos con lagos y deltas. Un hogar de dinosaurios.

En México existen varias localidades que conservan rastros del paso de los dinosaurios, en los estados de Coahuila, Baja California, Chihuahua, Oaxaca, Tamaulipas y Sonora, donde desde hace décadas se han reportado algunos hallazgos asombrosos y se han recuperado piezas de gran tamaño.

Los deltas del Cretácico

El primer reporte sobre dinosaurios en Sonora lo hizo el explorador Taliaferro, en un artículo publicado en el *Journal of Geology*, en 1933. Ahí describe huesos y dientes de grandes dinosaurios, al parecer hadrosaurios.

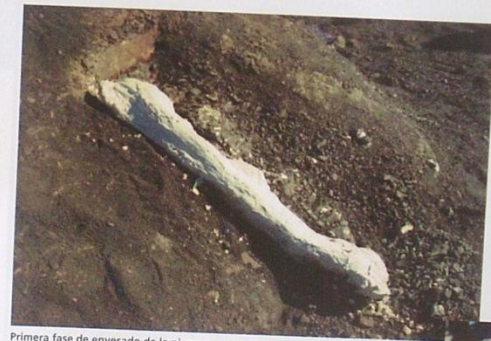
En 1995, Spencer G. Lucas y Barry Kues, de la Universidad de Nuevo México, y Carlos González, del Instituto de Geología de la UNAM, reportaron e ilustraron restos de hadrosaurios de los conocidos como "pico de pato" y carnosaurios (especies carnívoras a las que pertenece el tiranosaurio), ceratopsidos (dinosaurios con cuernos en la cara, como el *Triceratops*), y otros vertebrados del Cretácico Tardío. Se trata de una vasta y variada fauna mexicana que habitó el área noreste de Sonora, a unos 20 km al sur de la población de Naco, hace aproximadamente 70 millones de años. Lugareños de la región incluso comentan que se han encontrado huesos de dinosaurio.

En enero de 1997, un grupo de expedicionarios, entre los que me encontraba yo, formado por Enrique y David Barajas y Rafael Pacheco, de la Casa de la Ciencia de la Universidad de Sonora, recuperamos en buen estado un fémur de un hadrosaurio "pico de pato", de 70 kilos de peso y poco más de un metro de largo. Paradójicamente puesto al descubierto por el paso del agua de un arroyo, muy semejante quizá al que lo sepultó hace millones de años, es una de las piezas más importantes que se han colectado en la zona, junto con un húmero.

Estos restos representan sólo una parte de la importancia de Sonora en el plano paleontológico. Después de numerosos estudios y concienzudas excavaciones, en la década pasada el paleontólogo Ron Ratkevich encontró una nueva especie de dinosaurios endémicos del norte de Sonora y el Sur de Arizona, en la región que se denomina Desierto de Sonora. El enorme organismo descubierto mide casi 17 metros de largo y está emparentado con los grandes braquiosaurios. Fue bautizado de acuerdo al lugar del hallazgo: desde 1998 ostenta el nombre de *Sonorosaurus* en el índice oficial de la clasificación científica de dinosaurios.

Verano en las lagunas del Cretácico

En Sonora, el área de mayor riqueza paleontológica en lo que se refiere a restos de dinosaurios se localiza en la formación conocida como Grupo Cabullóna. La historia de este sitio se ha asociado a



Primera fase de enyesado de la pieza para su recuperación.

eventos que produjeron una depresión del terreno que fue rellenada por más de 2.5 km de espesor de rocas sedimentarias. Muchos organismos que habitaban la zona quedaron sepultados por las gravas, arenas, limos y arcillas de los ríos y lagos, y sus restos pudieron preservarse hasta nuestros días. En la actualidad, debido a los movimientos tectónicos de la Tierra, se han puesto al descubierto. Hace 70 millones de años la región se encontraba sólo a decenas de metros sobre el nivel del mar; hoy se ubica a 1 400 metros sobre el nivel del mar.

El pasado mes de mayo, los investigadores René Hernández y Carlos González, del Instituto de Geología de la UNAM, y Rafael Pacheco, de la Universidad de Sonora, coordinaron una expedición que viajó en una primera etapa de trabajo de campo, de 15 días de duración, a la zona de los dinosaurios. Se colectaron vértebras, húmeros, fémures, colmillos, costi-

llas, omóplatos, tibias y falanges, entre otros tipos de huesos, de especies de dinosaurios herbívoros y carnívoros. Se localizaron restos fósiles de peces, un carapacho casi completo de tortuga y gran cantidad de conchas, identificados como especies que vivían en agua dulce.

"Lo extraordinario del ambiente paleontológico en esta localidad —explica René Hernández— es que hemos encontrado más carnívoros que herbívoros. Con ello obtuvimos elementos para romper con el habitual esquema de la cadena alimenticia que conocemos; esto es, zonas donde los herbívoros son más numerosos que los carnívoros". Los descubrimientos en Sonora suponen que en el momento que la zona quedó petrificada en el tiempo existía un mayor número de carnívoros, un valioso elemento de análisis para los paleontólogos de todo el mundo.



Segunda fase de enyesado para poder dar vuelta a la pieza.



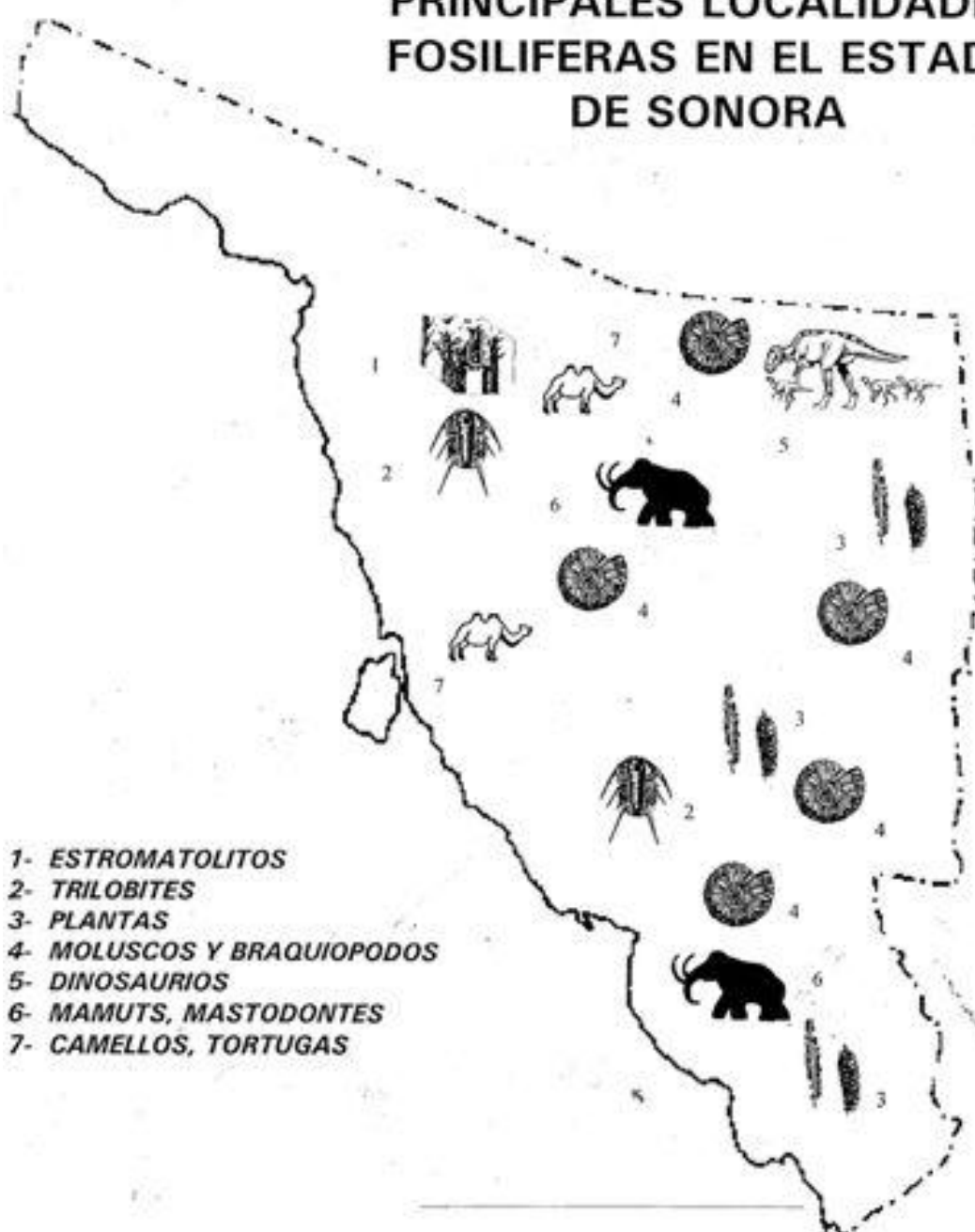
Última fase, la pieza se voltea y se enyesa por completo para poder ser trasladada.

Al mirar esos antiguos y vastos deltas del Cretácico sonoreño uno puede imaginar que escucha un ligero murmullo de todas esas formas de vida que hace millones de años habitaron el lugar, y que aún hoy resuelan a su manera, en las rocas.

Libia E. Barajas Mariscal estudió literatura hispánica en la Universidad de Sonora. Actualmente trabaja en el Museo de las Ciencias Universum.

¿cómo? 23

PRINCIPALES LOCALIDADES FOSILIFERAS EN EL ESTADO DE SONORA

- 
- 1- ESTROMATOLITOS
2- TRILOBITES
3- PLANTAS
4- MOLUSCOS Y BRAQUIOPODOS
5- DINOSAURIOS
6- MAMUTS, MASTODONTES
7- CAMELLOS, TORTUGAS







INSTITUCIONES

UNIVERSIDAD DE SONORA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN:

RAFAEL PACHECO RODRÍGUEZ
DIVISIÓN DE INGENIERÍA, UNISON
CARLOS MANUEL GONZALEZ LEON
INSTITUTO DE GEOLOGÍA UNAM, ERNO
RENE HERNÁNDEZRIVERA
INSTITUTO DE GEOLOGÍA, UNAM

ARADECIMIENTOS

Los excelentes resultados obtenidos en esta temporada de campo no habrían sido posibles sin la gran ayuda de muchas personas que de una u otra manera nos apoyaron pedimos disculpas si omitimos algún nombre:

GRUPO MÉXICO

Ing. Víctor A.del Castillo Alarcón
Blanca X. Acosta R.
Miguel Angel Ortiz

H. AYUNTAMIENTO DE FRONTERAS

Ing. Israel Quijada Hernández
Ing. Jesús Villalobos Moreno

Ing. Ruben A. Parra Lara y sus lajeros
Sr. Rosalio Olivarria Bernal
Sr. José Luis Núñez

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
UNIVERSIDAD DE SONORA



DINOTOPIA

